

## دانلود مقاله لیزر چیست

جهت مشاهده [دانلود مقاله لیزر چیست](#) به پایین همین صفحه مراجعه نمایید  
تعداد صفحات : 49 صفحه

برای دریافت اینجا کلیک کنید

فرمت WORD قابل ویرایش



### لیزر چیست

نور چهار مشخصه اصلی دارد:

الف- طول موج (length wave) : فاصله بین دو نقطه یکسان موج می‌باشد که مشخص‌کننده رنگ موج است. با تعیین رنگ انرژی و طول موج می‌توان یک موج را نسبت به دیگر موجها سنجید. بعنوان مثال طول موجهای کوتاه در طیف مرئی در ناحیه آبی و فوق بنفش قرار می‌گیرد. در حالیکه رنگ قرمز دارای طول موجهای بلندتری می‌باشد. فاصله بین این قله‌های موج آن چنان کوچک است که واحد آن را نانومتر (ده به توان منفی نه) یا میکرون (ده به توان منفی شش) قرار داده‌اند. تشعشع الکترومغناطیسی طیف طولانی از موجهای بلند رادیویی تا طول موجهای کوتاه اشعه ایکس را شامل می‌شود.

ب- فرکانس (Frequency) : فرکانس طول موج تعداد موجهای عبور کرده از یک نقطه در یک فاصله زمانی مشخص می‌باشد. واحد آن سیکل بر ثانیه یا هرتز Hz می‌باشد. فرکانس و طول موج به سرعت موج وابسته‌اند.

طول موجهای بلندتر از قبیل نور قرمز در فرکانسهای پائین‌تر از نور آبی قرار دارند ولی فرکانس در کل خیلی بالا است (ده به توان چهارده هرتز).

ب- (Velocity) : سرعت موج تعیین‌کننده تندی عبور موج از یک محیط مشخص می‌باشد. بعنوان مثال سرعت عبور نور در خلاء سیصدهزار کیلومتر در ثانیه می‌باشد. سرعت در محیطهایی مثل شیشه یا آب کاهش می‌یابد.

ت: دامنه (Amplitude) : دامنه یا شنت موج با ارتفاع یا بلندی (height) میدان الکتریکی یا مغناطیسی مشخص می‌شود.

برهم کنش نور یا ماده (interaction of light with matter)

از آنجا که نور دارای میدان الکتریکی و مغناطیسی می‌باشد این میدانها با م

- اده برهم کنش نشان می‌دهند. میدان مهم میدان الکتریکی است چون با الکترونهای کوچک که در ترکیبات مواد شرکت دارند برهم کنش دارد. این الکترونها همصدا و هماهنگ با موج نور وارد نوسان می‌نمایند و می‌توانن تأثیر یا تغییر در عبور نور از يك ماده به چند طریق انجام دهند:
- ۱- پخش کردن (Scattering) موج نور از مسیر اصلی منحرف می‌شود.
  - ۲- انعکاس (Reflection) موج به داخل محیطی خارج از ماده برمی‌گردد.
  - ۳- انتقال (Transmission) : موج از يك ماده یا کمترین تغییر شدت عبور می‌نماید.
  - ۴- جذب (Absorption) مهمترین پروسه در خیلی جاها جذب می‌باشد که انرژی موج نور در ماده باقی می‌ماند. مقدار زیادی از انرژی باعث ایجاد حرارت و تغییر در خواص ماده می‌شود.

#### تولید نور Generation of light

چندین فرآیند تعیین‌کننده طیف نور باعث ایجاد تشعشع الکترومغناطیسی می‌شوند. طیف تشعشع: طیف نوری که از يك جسم ساطع می‌شود شامل رنگها یا نوارهای رنگی جدا از هم می‌باشد. این از طبیعت تولید نور برمی‌خیزد و نشانه آن است که انرژی نورانی ساطع شده از آن جسم دارای مقداری مشخص می‌باشد.

انرژی تمام سیستمها کوانتایی می‌باشد که این انرژی می‌تواند در بسته‌های جدا از هم جذب یا آزاد شود انرژی سیستم پس از آنکه انرژی جذب سیستم افزایش می‌یابد و در مرحله بعدی آن انرژی آزاد می‌شود مدتی که این انرژی آزاد می‌شود راندوم یا اتفاقی بوده که نشر خودبخودی نامیده می‌شود.

انرژی را می‌توان توسط جریان الکتریکی، نور از منبع خارجی، واکنش شیمیایی یا گونه‌های دیگر به سیستم وارد نمود. به‌رحال مشخص شده‌است که يك موج وارد که دارای انرژی معینی است می‌تواند آزاد شدن موجها را از سیستم برانگیخته تحریک کند و باعث آزاد نمودن دو موج می‌شود. به این حالت نشر برانگیخته می‌گویند. این موجها خواص مهمی دارند.

۱- همدوس (Coherent) : موجها به صورت هماهنگ هستند.

۲- تک رنگ (Monochromatic) : موجها دارای رنگ یکسانی هستند.

۳- شدت بالا (High Intensity) : اگر ما به مقدار کافی از این نورهای همدوس (Coherent) تولید کنیم شدت این بسیار بالاتر از منبع نور غیرهمدوس است.

۴- واگرایی کم (Low divergence) : لیزر را در مقایسه با نور غیرهمدوس بوسیله لنز تا قطرهای خیلی کمتری می‌توان باریک نمود.

۵- طبیعت ضربانی (Pulsed nature): چون انرژی ورودی را در لیزر می‌توان کنترل نمود انرژی خروجی نیز به دنبال آن تغییر می‌یابد. بنابراین اگر برانگیختگی لیزر با پالسهای کوچک انجام شود لیزر با پالسهای کوچک تولید خواهد شد. این خاصیت خیلی مهم است.

\* لیزر مخفف عبارت light amplification by stimulated emission of radiation می‌باشد و به معنای تقویت نور توسط تشعشع تحریک شده است.

\* اولین لیزر جهان توسط مایمن اختراع گردید و از یاقوت در آن استفاده شده بود در سال ۱۹۶۲ پروفیسور علی جوان اولین لیزر گازی را به جهانیان معرفی نمود و بعدها نوع سوم و چهارم.

\* لیزرها که لیزرهای مایع و نیمه رسانا بودند اختراع شدند. در سال ۱۹۶۷ فرانسویان توسط اشعه لیزر ایستگاههای زمینی‌شان دو ماهواره خود را در فضا تعقیب کردند بدین ترتیب لیزر بسیار کاربردی به نظر آمد.

\* نوري که توسط ليزر گسيل مي‌گردد در يك سو و بسيار پراورزي و درخشنده است که قدرت نفوذ بالايي نيز دارد بطوريکه در الماس فرو مي‌رود. امروزه استفاده از ليزر در صنعت بعنوان جوش آورنده فلزات و بعنوان چاقوي جراحي بدون درد در پزشکي بسيار متداول است.

ليزرها سه قسمت اصلي دارند: ۱- پمپ انرژي يا چشمه انرژي: که ممکن است اين پمپ اپتيکي يا شيميائي و يا حتي يك ليزر ديگر باشد.

۲- ماد پايه و فعال که نامگذاري ليزر بواسطه ماده فعال صورت مي‌گيرد.

۳- مشدد کننده اپتيکي: شامل دو آينه بازتابنده کلي و جزئي مي‌باشد.

طرز کار يك ليزر ياقوتي:

پمپ انرژي در اين ليزر از نوع اپتيکي مي‌باشد و يك لامپ مارپيچي تخليه است (flash tube) که بدور کريستال ياقوت مدادي شکل پيچيده شده (ruby) کريستال ياقوت ناخالص است و ماده فعال آن اکسيد برم و ماده پايه آن اکسيد آلومينيوم است.

بعد از فعال شدن اين پمپ انرژي کريستال ياقوت نورباران مي‌شود و بعضي از اتمها را در اثر جذب القايي - Stimulated

absorption برانگيخته کرده و به ترازهاي بالاتر مي‌برد.

پديده جذب القايي: اتم برانگيخته = اتم + فوتون

با ادامه تشعشع پمپ تعداد اتمهاي برانگيخته بيشتري از اتمهاي با انرژي کم مي‌شود به اصطلاح واروني جمعيت رخ مي‌دهد طبق قانون جذب و صدور انرژي پلانک اتمهاي برانگيخته توان نگهداري انرژي زيادتر را نداشته و به تراز با انرژي کم بر مي‌گردند و انرژي اضافي را به صورت فوتون آزاد مي‌کنند که به اين فرايند گسيل خودبخودي گفته مي‌شود ولي از آنجايي که پمپ اپتيکي مرتب به اتمها فوتون مي‌تاباند پديده ديگري زودتر اتفاق مي‌افتد که به آن گسيل القايي - Stimulated emission گفته مي‌شود همانطور که در شکل انيميشن زير مي‌بينيد وقتي يك فوتون به اتم برانگيخته بتابد آن را تحريك کرده و زودتر به حالت پايه خود برمي‌گرداند.

گسيل القايي: اتم + دو فوتون = اتم برانگيخته + فوتون

اين فوتونها دوباره بعضي از اتمها را برانگيخته مي‌کنند و واکنش زنجيروار تکرار مي‌شود.

بخشي از نورها درون کريستال به حرکت در مي‌آيند که توسط مشددهاي اپتيکي درون کريستال برگرداننده مي‌شوند و اين نورها در همان راستاي نور اوليه هستند بتدریج با افزايش شدت نور لحظه‌اي مي‌رسد که نور ليزر از جفتگر خروجي با روشنايي زياد بطور مستقيم خارج مي‌شود.

اسحاق نيوتن در سال ۱۶۷۲ نظريه ذره‌اي بودن نور را ارائه داد وي معتقد بود که يك منبع نور ذرات نور را با سرعت ثابت روي خط راست گسيل مي‌کند و هنگامی که اين ذرات به شبکيه چشم برخورد نمايند چشم قادر به ديدن خواهد بود وي براي اثبات نظريه خود آزمايش اتاق تاريک را انجام داد بعدها انيشتن نيز با آزمايش اثر فتوالکتریک و معرفي فوتون بعنوان ذرات نور مهر تائيدي بر نظريه ذره‌اي نيوتن زد.

نظريه موجي نور: کريستال هويگنس فيزيکدان هلندي ماهيت نور را موجي دانست و پخش و بازتابش نور و شکست نور را نشانه موجود بودن نور مي‌دانست سپس توماس يانگ با استفاده از مايش پراش نور در شکاف مضاعف توانست طول موج را اندازه‌گيري نمايد و بين ترتيب ماهيت موجي نور نيز اثبات گرديد.

جنس امواج نور:

امواج نور از نوع الکترومغناطيسي است که براي انتشار احتياج به محيط مادي ندارد يك موج الکترومغناطيسي

ترکیبی است از دو میدان عمود بر هم الکتریکی و مغناطیسی که در شکل زیر به ترتیب با موجهای زردرنگ و آبی نشان داده شده است.

خواص امواج الکترومغناطیسی نوری:

- ۱- نور در خلاء دارای سرعت ثابت  $300000$  کیلومتر بر ساعت هستند که بالاترین سرعت است.
  - ۲- نورهای مختلف دارای طول موجهای مختلف و شدت نور متفاوت هستند.
  - ۳- سرعت نور در محیطهای شفاف مختلف تغییر می کند.
- طیف الکترومغناطیسی نور سفید:
- همانطور که در شکل زیر دیده می شود نور قرمز دارای بیشترین طول موج  $700$  نانومتر و نور بنفش دارای کمترین موج  $400$  نانومتر می باشد.

کاربردهای لیزر

مقدمه

همه زمینه های مختلف علمی و فنی فیزیک- شیمی- زیست شناسی- الکترونیک و پزشکی را شامل می شود. همه این کاربردها نتیجه مستقیم همان ویژگی های خاص نور لیزر است.

کاربرد لیزر در فیزیک و شیمی

اختراع لیزر و تکامل آن وابسته به معلومات پایه ای است که در درجه اول از رشته فیزیک و بعد از شیمی گرفته شده اند. بنابراین طبیعی است که استفاده از لیزر در فیزیک و شیمی از اولین کاربردهای لیزر باشند.

رشته دیگری که در آن لیزر نه تنها امکانات موجود را افزایش داده بلکه مفاهیم کاملاً جدیدی را عرضه کرده است طیف نمایی است. اکنون با بعضی از لیزرها می توان پهنای خط نوسانی را تا چند ده کیلوهرتز باریک کرد (هم در ناحیه مرئی و هم در ناحیه فرسرخ) و با این کار اندازه گیری های مربوط به طیف نمایی با توان تفکیک چند مرتبه بزرگی (۳ تا ۶) بالاتر از روشهای معمولی طیف نمایی امکان پذیر می شوند. لیزر همچنین باعث ابداع رشته جدید طیف نمایی خطی شد که در آن تفکیک طیف نمایی خیلی بالاتر از حدی است که معمولاً با اثرهای پهن شدگی دوپلر اعمال می شود. این عمل منجر به بررسی های دقیق تری از خصوصیات ماده شده است.

در زمینه شیمی از لیزر هم برای تشخیص و هم برای ایجاد تغییرات شیمیایی برگشت ناپذیر استفاده شده است. (فوتو شیمی لیزری) بویژه در فون تشخیص باید از روش های (پراکندگی تشدید رامن) و (پراکندگی یک استوکس همدوس رامن) (CARS) نام ببریم. بوسیله این روشها می توان اطلاعات قابل ملاحظه ای درباره خصوصیات مولکولهای چند اتمی بدست آورد (یعنی فرکانس ارتعاشی فعال رامن - ثابتهای چرخشی و ناهم آهنگ بودن فرکانس). روش CARS همچنین برای اندازه گیری غلظت و دمای یک نمونه مولکولی در یک ناحیه محدود از فضا بکار می رود. از این توانایی برای بررسی جزئیات فرآیند احتراق شعله و پلاسما (تخلیه الکتریکی) بهره برداری شده است.

شاید جالبترین کاربرد شیمیایی (دست کم بالقوه) لیزر در زمینه فوتو شیمی باشد. اما باید در نظر داشته باشیم بخاطر بهای زیاد فوتونهای لیزری بهره برداری تجاری از فوتو شیمی لیزری تنها هنگامی موجه است که ارزش محصول نهایی خیلی زیاد باشد. یکی از این موارد جداسازی ایزوتوپها است.

کاربرد در زیست شناسی

از لیزر بطور روزافزونی در زیست شناسی و پزشکی استفاده می شود. اینجا هم لیزر می تواند ابزار تشخیص و یا وسیله برگشت ناپذیر مولکولهای زنده یک سلول و یا یک بافت باشد. (زیست شناسی نوری و جراحی لیزری)

در زیست‌شناسی مهمترین کاربرد لیزر بعنوان يك وسیله تشخیص است. ما در اینجا تکنیک‌های لیزری زیر را ذکر می‌کنیم:

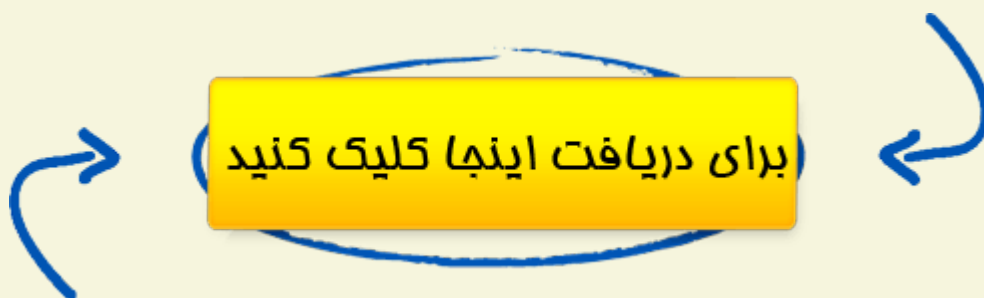
(الف) فلونورسان القایی بوسیله تپهای فوق‌العاده کوتاه لیزر در DNA در ترکیب رنگی پیچیده DNA و در مواد رنگی مؤثر در فتوسنتز

(ب) پراکندگی تشدیدي رامان بعنوان روشی برای مطالعه ملکولهای زنده مانند هموگلوبین و یا رودوپسین (عامل اصلی در سازوکار بینایی)

(ج) طیف‌نمایی همبستگی فوتونی برای بدست آوردن اطلاعاتی در مورد ساختار و درجه انبوهش انواع مولکولهای زنده.

(د) روشهای تجزیه فوتونی درخشی پیکوثانیه برای کاوش رفتار دینامیکی مولکولهای زنده در حالت برانگیخته بویژه باید از روشی موسوم به میکروفلونورمتر جریان یاد کرد. در اینجا سلولهای پستانداران در حالت معلق مجبور می‌شوند که از يك اتاقک مخصوص جریان عبور کنند که در آنجا ردیف می‌شوند و سپس یکی یکی از باریکه کانونی شده لیزر یونی آرگون عبور می‌کنند. با قراردادن يك آشکارساز نوری در جای مناسب می‌توان این کمیت‌ها را اندازه‌گیری کرد:

(الف) نور ماده‌ای رنگی که به يك جزء خاص تشکیل دهنده سلول یعنی DNA متصل (که اطلاعاتی راجع به مقدار آن جزء تشکیل دهنده سلول را بدست می‌دهد) امتیاز میکروفلونورمتری جریان در این است که اندازه‌گیری‌ها را برای تعداد زیادی از سلولها در مدت زمان محدود میسر می‌سازد. به این وسیله می‌توانیم دقت خوبی برای اندازه‌گیری آماری داشته باشیم.



#### مقالات مرتبط

- [مقاله در مورد میحث تابع](#)
- [مقاله در مورد مقاسه برخاشگری در سن نوجوانان مقطع دوم راهنمایی خانواده های مذهبی و غیر مذهبی](#)
- [دانلود مقاله مقاسه میزان افسردگی جاننازان خفیف و شدید](#)

از این سایت ها نیز دیدن نمایید

- [ترنس لاین ، مرجع مقالات تخصصی فارسی ایران](#)
- [گت پیر ، منبع مقالات انگلیسی و فارسی](#)
- [دانش رسان ، بیش از 1.5 میلیون مقاله فارسی](#)